

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

13. 08. 2004

**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



REC'D 27 AUG 2004	
WIPG	POT

## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 103 31 485.7

**Anmeldetag:** 11. Juli 2003

**Anmelder/Inhaber:** Marconi Communications GmbH,  
71522 Backnang/DE

**Bezeichnung:** Backplane mit verdrahteter Kopplung  
zwischen Steckplätzen

**IPC:** H 05 K 7/14

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 29. Juli 2004  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

*Stremme*

Stremme

**Backplane mit verdrahteter Kopplung zwischen Steckplätzen**

10

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Backplane zum signaltechnischen Verbinden einer Mehrzahl von signalverarbeitenden Schaltungen, im folgenden als Steckkarten bezeichnet, in einem signalverarbeitenden, insbesondere einem datenverarbeitenden und/oder kommunikationstechnischen System.

20

Derartige Systeme sind häufig modular aus einer Mehrzahl von Steckkarten aufgebaut, die benachbart zueinander in einem Einschubfach montiert sind, wobei die signaltechnische Verbindung zwischen den Steckkarten durch eine am Boden des Fachs angeordnete Backplane hergestellt ist, die eine Mehrzahl von Steckplätzen zum Anschließen jeweils einer Karte und einen Bus aufweist, über den jeweils sich positionsmäßig entsprechende Kontakte an den einzelnen Steckplätzen untereinander verbunden sind.

25

Für die Signalübertragung auf dem Bus ist jeder Steckkarte eine Adresse zugeordnet. Signale werden auf dem Bus in Form von Nachrichten übertragen, von denen jede neben den eigentlichen Nutzsignalen eine Adresse umfasst, die die Steckkarte (oder -karten)

30

- spezifiziert, für die die Nachricht bestimmt ist, und die einzelnen Steckkarten berücksichtigen nur diejenigen Nachrichten, die die ihnen zugeordneten Adressen enthalten. Auf diese Weise ist es möglich,
- 5 die Steckkarten an beliebigen Steckplätzen der Backplane zu montieren, ohne dass die Platzierung der einzelnen Steckkarten einen Einfluss auf die Arbeitsweise des Systems hat.
- 10 Voraussetzung für eine korrekte Auswertung einer solchen Nachricht durch eine Steckkarte ist, dass diese in der Lage ist, eine Nachricht und die darin enthaltene Adresse zu identifizieren. Dies kann nicht in allen Fällen vorausgesetzt werden. Bei ei-
- 15 ner Funktionsstörung einer Steckkarte, beispielsweise in Folge eines Absturzes eines Prozessors der Karte, kann nicht davon ausgegangen werden, dass die Steckkarte auf eine empfangene Nachricht korrekt reagiert. Auch während der Entwicklung eines
- 20 Systems, das solche Steckkarten verwendet, kann nicht davon ausgegangen werden, dass jede Steckkarte sich gegenüber allen denkbaren Nachrichten, die an sie gesendet werden können, in einer gewünschten, vorhersagbaren Weise verhält. Es kann daher
- 25 wünschenswert sein, bestimmte Funktionen einer Steckkarte auslösen zu können, ohne dass hierfür eine Nachricht in einem mit dem verwendeten Bus konformen Format auf der Backplane übertragen werden muss. Insbesondere bei sicherheitsrelevanten
- 30 Funktionen einer Steckkarte, d.h. Funktionen, die dazu dienen, Schäden an der Steckkarte oder an anderen Teilen des Systems oder Verletzungen von Bedienungspersonen zu vermeiden, besteht ein erhebliches Bedürfnis, diese unter allen Umständen auslö-

sen zu können, auch wenn andere Funktionen der Steckkarte, sei es aufgrund einer technischen Störung oder weil sie noch nicht vollständig entwickelt worden sind, nicht zuverlässig arbeiten.

5

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist, eine Backplane und eine Anordnung mit einer Backplane und wenigstens zwei an Steckplätzen der Backplane angeschlossenen Steckkarten anzugeben, die diesem Bedürfnis Rechnung tragen.

10

Die Aufgabe wird gelöst durch eine Backplane mit den Merkmalen des Anspruchs 1 beziehungsweise eine Anordnung mit den Merkmalen des Anspruchs 6.

15

Die erfindungsgemäße Backplane umfasst einen Träger für Signalleitungen und eine Mehrzahl von in einer definierten Reihenfolge auf dem Träger angeordneten Steckplätzen zum Anschließen jeweils einer Steckkarte, wobei die Steckplätze jeweils eine Mehrzahl von signalübertragenden Kontakten aufweisen, die an jedem Steckplatz nach einem gleichen Muster positioniert sind. Sie zeichnet sich dadurch aus, dass an den Steckplätzen wenigstens zwei Positionen von Kontakten in der Weise festgelegt sind, dass ein Kontakt an einer dieser zwei Positionen, als nullte Position bezeichnet, jedes in der Reihenfolge einen Nachfolger habenden Steckplatzes mit einem Kontakt an der anderen Position dieses nachfolgenden Steckplatzes, als erste Position bezeichnet, über die Backplane signaltechnisch verbunden ist. Diese Verbindung schafft die Möglichkeit einer Signalübertragung zwischen einer an einem Steckplatz der Backplane montierten Steckkarte und einer zweiten,

20

25

30

am Nachfolger oder Vorgänger dieses ersten Steckplatzes montierten Steckkarte, die es einer der zwei Steckkarten - als steuernde Steckkarte bezeichnet - ermöglicht, ein Signal zum Auslösen einer Funktion der jeweils anderen Steckkarte an diese sogenannte gesteuerte Steckkarte zu senden, wobei dieses Signal von der gesteuerten Steckkarte auswertbar ist, ohne dass hierfür eine Erkennung von Adressen oder dergleichen notwendig ist. Die einzige Bedingung, die die steuernde und die gesteuerte Karte erfüllen müssen, ist, dass sie sich an in der definierten Reihenfolge aufeinander folgenden Steckplätzen befinden.

Vorzugsweise ist der Kontakt an der nullten Position eines Steckplatzes nicht nur mit dem Kontakt an der ersten Position eines ersten Nachfolgers verbunden, sondern außerdem mit einem Kontakt an einer  $i$ -ten Position jedes  $i$ -ten Nachfolgers des ursprünglichen Steckplatzes, wobei  $i$  alle ganzzahligen Werte zwischen 1 und einer Obergrenze  $n$  annimmt. Diese Maßnahme ermöglicht unter anderem die Verwendung von Steckkarten von mehr als Einheitsbreite, die neben dem Steckplatz, an dem sie kontaktiert sind, auch einen oder mehrere Vorgänger- oder Nachfolger-Steckplätze überdecken.

Ferner ist vorzugsweise der Kontakt an der nullten Position jedes Steckplatzes mit einer geraden Zahl von Kontakten anderer Steckplätze verbunden, und zwar vorzugsweise mit einer jeweils gleichen Zahl von Nachfolger- und von Vorgänger-Steckplätzen in der definierten Reihenfolge.

Zweckmäßigerweise sind die Steckplätze in einer oder mehreren Gruppen, insbesondere jeweils in Form eines in einem Gestell montierbaren Steckrahmens, zusammengefasst, wobei innerhalb jeder Gruppe die definierte Reihenfolge der Steckplätze ihrer räumlichen Aufeinanderfolge entspricht.

Vorzugsweise ist die definierte Reihenfolge eine zyklische Reihenfolge, bei der ein in der räumlichen Aufeinanderfolge erster Steckplatz einer ersten dieser Gruppen in der definierten Reihenfolge Nachfolger des letzten Steckplatzes der letzten der Gruppen ist. So hat jeder Steckplatz die gleiche Zahl von Nachfolgern beziehungsweise Vorgängern, und kein Steckplatz ist hinsichtlich der Möglichkeiten, von einem anderen Steckplatz aus gesteuert zu werden oder eine Karte an einem anderen Steckplatz zu steuern, benachteiligt.

Die Aufgabe der Erfindung wird gemäß Anspruch 6 auch durch eine Anordnung mit einer Backplane wie oben definiert und wenigstens einer ersten und einer zweiten an Steckplätzen der Backplane angeschlossenen Steckkarte gelöst, bei der die zwei Steckkarten über eine Signalleitung der Backplane verbunden sind, die über einen Kontakt an der nullten Position des Steckplatzes der ersten Steckkarte geführt ist, wobei die erste Steckkarte über die Signalleitung eine Funktion, insbesondere eine Sicherheitsfunktion, der zweiten Steckkarte steuert.

Eine besonders wichtige Anwendung ist die auf die automatische Abschaltung einer Laserquelle als Sicherheitsfunktion in dem Fall, dass eine der Steck-

karten ein optischer Sender eines optischen Kommunikationssystems ist.

Um zu verhindern, dass eine Steckkarte durch eine  
5 Mehrzahl von benachbarten Karten in evtl. uner-  
wünschter Weise gesteuert wird, ist die zweite Kar-  
te zweckmäßigerweise eingerichtet, zu erfassen,  
wenn eine Signalverbindung zu der ersten Karte über  
einen j-ten Kontakt ihres Steckplatzes besteht und  
10 Steuersignale, die an einem i-ten Kontakt mit  $i > j$   
anliegen, zu ignorieren. Alternativ ist es auch  
möglich, eine signaltechnische Verbindung zwischen  
einem i-ten Kontakt eines Steckplatzes und einem  
(i+2)-ten Kontakt eines in der definierten Reihen-  
15 folge übernächsten Steckplatzes durch Montieren ei-  
ner Steckkarte an dem zwischen beiden liegenden  
Steckplatz unterbrechbar zu gestalten. Dadurch ist  
sichergestellt, dass jede steuerbare Karte nur  
durch eine jeweils benachbarte Karte gesteuert wer-  
20 den kann.

Vorzugsweise ist eine Übertragung von Signalen von  
einer steuernden ersten Karte aus an benachbarte  
Karten in zwei Richtungen möglich, d.h. sowohl zu  
25 in der definierten Reihenfolge nachfolgenden Steck-  
plätzen als auch zu vorhergehenden Steckplätzen.  
Selbstverständlich kann dabei für das Verhältnis  
zwischen einem Steckplatz und seinen vorhergehenden  
Steckplätzen all das gelten, was oben zum Verhält-  
30 nis zwischen diesem Steckplatz und seinen Nachfol-  
gern gesagt wurde, wie sich ohne weiteres daraus  
ergibt, dass die definierte Reihenfolge, von der  
oben die Rede ist, durch die jeweils entgegenge-  
setzte Reihenfolge ersetzt werden kann.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die beigefügten Figuren. Es zeigen:

- 10      Fig. 1      eine schematische Draufsicht auf eine erfindungsgemäße Backplane mit einer Mehrzahl von Steckplätzen;
- 15      Fig. 2      mehrere zu Steuerungszwecken hintereinander geschaltete Backplanes des in Fig. 1 gezeigten Typs;
- 20      Fig. 3      zwei hintereinander geschaltete Backplanes gemäß einer zweiten Ausgestaltung der Erfindung;
- 25      Fig. 4      eine perspektivische Ansicht eines mit einer Backplane gemäß Fig. 1 ausgestatteten Einbaurahmens für Steckkarten;
- 30      Fig. 5      ein Beispiel für eine Sende- und eine Empfangsstufe von zwei über die Backplane verbundenen Steckkarten;
- 35      Fig. 6      ein schematischer Schnitt durch einen Steckverbinder der Backplane.
- 40      Fig. 1 zeigt eine schematische Draufsicht auf eine Leiterplatte, die als Träger für eine erfindungsgemäße Backplane fungiert. Die Backplane ist von links nach rechts in eine Mehrzahl von Steckplätzen unterteilt, von denen einer als gestrichelt umran-



detes Rechteck hervorgehoben ist. Jeder Steckplatz 2 umfasst einen Steckverbinder 3, in den ein komplementärer Verbinder einer (in der Figur nicht dargestellten) Steckkarte einführbar ist. Auf der 5 Leiterplatte ist ein Bussystem für die Kommunikation der Steckkarten untereinander durch eine Mehrzahl von Leiterbahnen 4 gebildet, von denen jede Kontakte an jeweils gleichen Stellen der Steckverbinder 3 leitend verbindet.

10

Es gibt eine zweite Gruppe von Leiterbahnen 5, die jeweils verschiedene Kontakte 6<sub>-3</sub>, 6<sub>-2</sub>, ..., 6<sub>0</sub>, ..., 6<sub>3</sub> von sieben untereinander benachbarten Steckverbindern 3 verbindet. Die Kontakte 6<sub>-3</sub> bis 6<sub>3</sub> 15 sind an einem einzelnen Steckverbinder 3 jeweils unmittelbar übereinander angeordnet, so dass sich für diese Kontakte an untereinander benachbarten Steckverbindern 3 verbindenden Leiterbahnen 5 die in der Figur dargestellte schräge Orientierung ergibt. Einer der Kontakte, als nullter Kontakt 6<sub>0</sub> 20 bezeichnet, ist vorgesehen, um einen Ausgang einer Steckkarte daran anzuschließen, der ein Steuersignal zum Steuern einer Funktion von benachbarten Steckkarten liefert. Ein von einer Steckkarte am 25 Steckverbinder 3<sub>0</sub> gesendetes Steuersignal erreicht somit die in der Reihenfolge der Steckverbinder 3 von links nach rechts nachfolgenden drei Steckverbinder 3<sub>1</sub>, 3<sub>2</sub>, 3<sub>3</sub> sowie die drei vorhergehenden Steckverbinder 3<sub>-1</sub>, 3<sub>-2</sub>, 3<sub>-3</sub> und ist so in der Lage, 30 eine Funktion von an diesen Steckplätzen montierten Steckkarten zu steuern. Umgekehrt ist zum Beispiel eine am Steckverbinder 3<sub>-1</sub> montierte Steckkarte in der Lage, Steckkarten an den Verbindern 3<sub>0</sub> bis 3<sub>2</sub> sowie 3<sub>-2</sub> bis 3<sub>-4</sub> zu steuern.

Leiterbahnen 5, die den Steckverbinder  $3_1$  am linken Rand der Leiterplatte 1 kreuzen, sind, wie aus Gründen der Übersichtlichkeit nur für eine dieser  
5 Leiterbahnen gezeigt, durch eine gestrichelt dargestellte) Leiterbahn 7 entlang der Rückseite der Leiterplatte 1 mit Kontakten des Steckverbinders  $3_r$  am rechten Rand der Leiterplatte 1 verbunden. So fungiert, was die Übertragung der Steuersignale  
10 zwischen den Steckverbindern angeht, der Steckverbinder  $3_r$  als Vorgänger des Steckverbinders  $3_1$ , das heißt ein am Kontakt  $6_0$  des Steckverbinders  $3_1$  eingespeistes Steuersignal erreicht den Kontakt  $6_1$  des Verbinders  $3_r$ , beziehungsweise ein am Kontakt  
15  $6_0$  des Verbinders  $3_r$  gesendetes Signal liegt am Kontakt  $6_1$  des Verbinders  $3_1$  an. So bilden sämtliche Steckverbinder eine in sich geschlossene zyklische Folge, in welcher eine an einem beliebigen Verbinder 3 montierte Steckkarte bis zu drei be-  
20 nachbarte Karten in beiden Richtungen steuern kann.

Fig. 2 zeigt eine Anordnung von drei Leiterplatten 1 gemäß einer gegenüber Fig. 1 weiter entwickelten Ausgestaltung. In Fig. 2 sind diejenigen der Lei-  
25 terbahnen 5, die einen der Ränder ihrer Leiterplatte 1 kreuzen, nicht wie in Fig. 1 zu einer Leiterbahn 7 auf der Rückseite der Leiterplatte 1 durchkontaktiert, sondern die Leiterbahnen 7 wie auch die den Rand kreuzenden Leiterbahnen 5 enden jeweils am Rand der Leiterplatte 1 in Kontaktfeldern,  
30 auf die ein Stecker 8, 9 aufsteckbar ist. Dabei dienen die zwei in der Fig. mit 8 bezeichneten Stecker lediglich zum Verbinden von Leiterbahnen 5, 7 auf Vorder- und Rückseite der Leiterplatte 1, wäh-

- rend die paarweise, beispielsweise über Flachbandkabel, verbundenen Stecker 9 dazu dienen, sich positionsmäßig entsprechende Leiterbahnen 5 beziehungsweise 7 auf benachbarten Leiterplatten 1 miteinander zu verbinden. Dadurch wird zum Beispiel ein Steckverbinder  $3_l$  am linken Rand der mittleren Leiterplatte 1 zum Nachfolger eines Steckverbinders  $3_r$  am rechten Rand der linken Leiterplatte 1 beziehungsweise ein Steckverbinder  $3_r$  am rechten Rand der mittleren Leiterplatte 1 zum Vorgänger des Steckverbinders  $3_l$  am linken Rand der rechten Leiterplatte 1, und der rechte Steckverbinder  $3_r$  der rechten Leiterplatte 1 wird über den auf den rechten Rand dieser Leiterplatte aufgesteckten Stecker 8 und die über die Stecker 9 untereinander verbundenen rückseitigen Leiterbahnen 7 zum Vorgänger des linken Steckverbinders  $3_l$  der linken Leiterplatte 1.
- 20 Es liegt auf der Hand, dass auf diese Weise im Prinzip beliebige Zahlen von Leiterplatten 1 hintereinander geschaltet beziehungsweise zu einem Ring verbunden werden können.
- 25 Bei den meisten praktischen Anwendungen kommen, sofern mehrere Einbaurahmen für Steckkarten benötigt werden, diese nicht nebeneinander, sondern übereinander zum Einsatz. Fig. 3 zeigt ein schematisches Layout einer erfindungsgemäßen Backplane, bei der die Anordnung der Leiterbahnen besonders an diese Anforderungen angepasst ist. Dabei sind Leiterbahnen eines Bussystems der Einfachheit halber fortgelassen. Die Figur zeigt zwei Leiterplatten  $1_1$ ,  $1_2$  von identischem Aufbau. Jede Leiterplatte  $1_1$ ,  $1_2$

hat insgesamt  $m+n$  Leiterbahnen  $5'$ , die sich über im wesentlichen die gesamte Breite der Leiterplatte 1 erstrecken, wobei  $m$  die Zahl der Steckverbinder 3 der Backplane ist und  $n$  die Zahl der Vorgänger beziehungsweise Nachfolger, hier  $n=3$ , angibt, mit der jeder Steckverbinder 3 über die Leiterbahnen  $5'$  verbunden ist. Die Steckverbinder sind bezeichnet mit  $3_0$  bis  $3_{m-1}$ , und der  $i$ -te Kontakt  $6_i$ ,  $i=-3, \dots, +3$  eines Steckverbinders  $3_j$ ,  $j=0, \dots, m-1$ , ist verbunden mit der Leiterbahn  $5'_{i+j}$ .

Von den Leiterbahnen  $5'_{-3}, 5'_{-2}, \dots, 5'_{m+2}$  sind die Leiterbahnen  $5'_{-3}, 5'_{-2}, 5'_{-1}$  zu einem Steckverbinder 10a in der linken oberen Ecke der Leiterplatte  $1_1$  geführt; die Leiterbahnen  $5'_0, 5'_1, 5'_2$  sind zu einem Steckverbinder 10b an einer rechten oberen Ecke der Leiterplatte  $1_1$  geführt, die Leiterbahnen  $5'_{m-3}, 5'_{m-2}, 5'_{m-1}$  führen zu einem Steckverbinder 10c an einer linken unteren Ecke und die Leiterbahnen  $5'_m, 5'_{m+1}, 5'_{m+2}$  zu einem Steckverbinder 10d an einer rechten unteren Ecke der Leiterplatte  $1_1$ . Die Steckverbinder 10c, 10d sind über Kabel 11 mit Steckverbindern 10a, 10b der darunter liegenden Leiterplatte  $1_2$  verbunden. Dies ermöglicht es einer Steckkarte am letzten Steckverbinder  $3_{m-1}$  der Leiterplatte  $1_1$ , über ihren Kontakt  $6_0$ , der zur Leiterbahn  $5'_{m-1}$  führt, Steuersignale nicht nur an die Vorgänger-Steckplätze  $3_{m-2}, 3_{m-3}, 3_{m-4}$  auf der Leiterplatte  $1_1$  zu senden, sondern, wie durch Nachverfolgen der Leiterbahnen in der Figur leicht zu erkennen ist, auch an die Steckverbinder  $3_0, 3_1, 3_2$  der Leiterplatte  $1_2$ . Diese werden also mit Hilfe der die Leiterplatten verbindenden Kabel 11 zu

Nachfolgern des Steckverbinders  $3_{m-1}$  der Leiterplatte  $1_1$ .

5 Nach dem oben beschriebenen Muster können im Prinzip beliebig viele Leiterplatten 1 hintereinander geschaltet werden. Verbindet man die Steckverbinder 10c, 10d der letzten derartigen Leiterplatte mit den Steckverbindern 10a beziehungsweise 10b der Leiterplatte  $1_1$ , so resultiert eine zyklische Reihenfolge der Steckverbinder 3, bei der zum Beispiel  
10 der Steckverbinder  $3_0$  der Leiterplatte  $1_1$  Vorgänger auf dieser letzten Leiterplatte hat, die durch eine Steckkarte am Steckverbinder  $3_1$  gesteuert werden können beziehungsweise die in der Lage sind, diese  
15 Steckkarte zu steuern.

Fig. 4 zeigt eine perspektivische Ansicht eines Steckrahmens 14, eines im wesentlichen quaderförmigen Gehäuses mit einer offenen Vorderseite und einer Rückseite, an der eine Backplane, wie im folgenden genauer beschrieben, angeordnet ist. Im Hohlraum des Steckrahmens 14, vor der Backplane, ist eine Mehrzahl von Steckkarten 15, 16, 17 auf Schienen geführt platziert. Jede dieser Steckkarten  
20 trägt an ihrer Rückseite einen (nicht dargestellten) zu einem Steckverbinder 3 der Backplane kompatiblen Steckverbinder. Die Steckkarten können unterschiedliche Breiten aufweisen, so haben in der Fig. 4 die Steckkarten 15, 17 jeweils eine dem Abstand zwischen zwei Steckverbindern 3 entsprechende  
25 Breite, und die Steckkarte 16 ist dreimal so breit wie die Steckkarten 15, 17, so dass sie zwar drei Steckverbinder 3 der Backplane überdeckt, aber nur mit einem von diesen in Kontakt steht. Die Aufgaben  
30

der Steckkarten 15, 16, 17 können im Rahmen der vorliegenden Erfindung weitgehend beliebig sein. Es ist lediglich zu unterscheiden zwischen einer ersten Gruppe von Steckkarten, die vorgesehen sind, eine Funktion einer anderen Karte zu steuern und zu diesem Zweck ein Steuersignal am Kontakt 6<sub>0</sub> ihres Steckplatzes einspeisen zu können, und einer zweiten Gruppe von Karten, die durch eine Karte der ersten Gruppe steuerbare Funktionen haben, d.h. die in der Lage sind, an einem der Kontakte 6<sub>-3</sub>, 6<sub>-2</sub>, 6<sub>-1</sub>, 6<sub>1</sub>, 6<sub>2</sub>, 6<sub>3</sub> ein Steuersignal zu empfangen. Als ein Beispiel für eine Karte der zweiten Gruppe kann die Karte 16 dienen, bei der es sich um ein Laser-Sendemodul für ein optisches Nachrichtenübertragungssystem handelt, und die eine Kupplung 18 zum Anschließen einer optischen Faser aufweist. Wenn sich an dieser Kupplung 18 keine optische Faser befindet, kann von dem Sendemodul erzeugte Laserstrahlung an dieser Kupplung 18 austreten und Personen verletzen. Um dies zu verhindern, ist der Karte 16 die Karte 17 zugeordnet, die dazu dient, das ordnungsgemäße Vorhandensein der optischen Faser an der Kupplung 18 zu überwachen und die Laseremission der Karte 16 zu unterbinden, wenn nicht ordnungsgemäß festgestellt werden kann, dass die optische Faser angeschlossen ist.

Um ein höchstmögliches Maß an Flexibilität bei der Platzierung von Steckkarten in dem Rahmen 14 zu erreichen, ist es an sich wünschenswert, sicherstellen zu können, dass eine steuernde Karte wie die Karte 17 jeweils nur eine benachbarte steuerbare Karte wie die Karte 16 steuern kann. Sofern die Karten unterschiedliche Breiten haben können, wie

im hier betrachteten Fall, muss die Zahl  $n$  der Vorgänger- und Nachfolger-Steckverbinder, die mit einem Steuersignal erreicht werden kann, an die maximale Breite der Karte angepasst sein. D.h., um die

5 Karte 16 mit dreifacher Einheitsbreite von einem rechts oder links benachbarten Steckplatz aus steuern zu können, muss  $n$  wenigstens gleich 3 sein.

10 Dabei ergibt sich allerdings ein Problem, wenn technische Weiterentwicklungen es ermöglichen, beispielsweise die Karte 16 durch eine Karte einfacher Breite zu ersetzen. Dann werden zwei Steckplätze frei, die allerdings, sofern keine besondere Maßnahmen getroffen werden, ebenfalls einer Steuerung

15 durch die Karte 17 unterliegen. Möglichkeiten, eine unerwünschte Steuerung von nachträglich in diesen frei gewordenen Steckplätzen montierten Karten zu verhindern, werden anhand der Figs. 5 und 6 beschrieben.

20 Die Fig. 5 zeigt eine elektronische Lösung des Problems. Dieser Lösung zufolge ist bei einer steuernden Karte jeweils eine Ausgangsschaltung 21 an den Kontakt  $6_0$  des Steckverbinders 3 dieser Karte angeschlossen, und steuerbare Karten haben an allen

25 Kontakten  $6_i$ ,  $i=1,2, \dots, n$  Eingangsschaltungen  $22_i$ . Steuerbare Karten sind an ihrem Kontakt  $6_0$  hochohmig. Die Ausgangsschaltung 21 der steuernden Karte liefert je nach Pegel, mit dem ihr Transistor

30 23 angesteuert wird, entweder einen Spannungspegel nahe einer Versorgungsspannung  $U_1$  oder nahe Masse auf die Leiterbahn 5. Die Eingangsschaltung 22 erkennt mit Hilfe eines ersten Komparators 24, welches der von der Ausgangsschaltung 21 ausgegebene

Pegel ist. Eine zweite Versorgungsspannung  $U_2$  der Eingangsschaltung 22, die ein zu  $U_1$  ein entgegengesetztes Vorzeichen hat, ist über einen hohen Vorwiderstand 25 mit der Leiterbahn 5 verbunden und beeinflusst deren Spannungspegel nur unwesentlich. Wenn jedoch an der Leiterbahn 5 keine Ausgangsschaltung 21 angeschlossen ist, nimmt sie den Spannungspegel  $U_2$  an. Dies wird von einem zweiten Komparator 26 der Eingangsschaltung 22 erkannt.

10 Betrachten wir nun den Fall, dass eine steuernde Karte an einem beliebigen Steckverbinder  $3_j$  und eine zu steuernde Karte an einem übernächsten Nachfolger-Steckverbinder  $3_{j+2}$  montiert ist. Wenn der dazwischen liegende Steckverbinder  $3_{j+1}$  frei oder mit einer weiteren steuerbaren Karte besetzt ist, so liegt der Kontakt  $6_1$  der zu steuernden Karte auf  $U_2$ , und die zu steuernde Karte am Steckverbinder  $3_{j+1}$  erkennt, dass von diesem Steckplatz kein Steuersignal kommen kann. In diesem Fall überprüft sie das Potenzial am nachfolgenden Kontakt  $6_2$ . Da dieser mit der steuernden Karte verbunden ist, liegt er entweder auf Masse oder auf  $U_1$ . Die steuerbare Karte führt die durch den Pegel am Kontakt  $6_2$  festgelegte Aktion aus, ignoriert aber eventuell am Kontakt  $6_3$  anliegende Signale. Der Pegel an diesem Kontakt würde nur dann ausgewertet, wenn sich an beiden niedriger indizierten Kontakten  $6_1$ ,  $6_2$  herausstellte, dass sie mit keiner steuernden Karte verbunden sind. Auf diese Weise wird die steuerbare Karte jeweils nur von einer, und zwar der nächst benachbarten steuernden Karte gesteuert.



Ein ähnlicher Effekt lässt sich auf mechanischem Wege durch die in Fig. 6 dargestellte Lösung erreichen. Sie zeigt einen schematischen Schnitt durch einen Steckverbinder 3 in Höhe eines Kontakts  $6_i$ ,  
5  $i > 0$ . Die Leiterbahn 5 ist in Höhe des Steckverbinders 3 durch eine Kontaktfeder 27 gebildet, die mit dem Kontakt  $6_{i-1}$  des Vorgänger-Steckplatzes verbunden ist, und durch ein Kontaktblech 28, das mit dem Kontakt  $6_{i+1}$  eines Nachfolger-Steckplatzes verbunden  
10 ist. Die Kontaktfeder 27 kreuzt eine Bohrung des Steckverbinders, in die ein Stift 29 einer an diesem Steckverbinder montierten Steckkarte einführbar ist. Der Stift 29 drängt die Kontaktfeder 27 elastisch aus einer gestrichelt dargestellten Position,  
15 in der sie das Kontaktblech 28 berührt, in eine durchgezogen dargestellte ausgelenkte Stellung, in der dieser Kontakt aufgehoben ist. So ist jede Steckkarte an einem Nachfolger des dargestellten Steckverbinders 3 von Steuersignalen abgeschnitten,  
20 die von einem Vorgänger-Steckverbinder kommen, d.h. jede steuernde Karte kann nur jeweils unmittelbar benachbarte steuerbare Karten steuern, nicht aber übernächste Nachbarn.

G. 81672

## 5 Patentansprüche

1. Backplane zum signaltechnischen Verbinden einer Mehrzahl von Steckkarten, mit einem Träger (1) für Signalleitungen (4, 5) und einer Mehrzahl von in einer definierten Reihenfolge auf dem Träger (1) angeordneten Steckplätzen (3) zum Anschließen jeweils einer Karte (15, 16, 17), die jeweils eine Mehrzahl von signalübertragenden Kontakten (6) aufweisen, die an jedem Steckplatz (3) nach einem gleichen Muster positioniert sind, dadurch gekennzeichnet, dass an den Steckplätzen (3) wenigstens zwei Positionen von Kontakten in der Weise festgelegt sind, dass ein Kontakt (6<sub>0</sub>) an einer dieser zwei Positionen, als nullte Position bezeichnet, jedes in der Reihenfolge einen Nachfolger habenden Steckplatzes (3) mit einem Kontakt an der anderen Position (6<sub>1</sub>) dieses nachfolgenden Steckplatzes, als erste Position bezeichnet, über die Backplane signaltechnisch verbunden ist.

10

15

20

25
2. Backplane nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ferner der Kontakt (6<sub>0</sub>) an der nullten Position jedes in der Reihenfolge einen n-ten Nachfolger habenden Steckplatzes (3), wobei n eine ganze Zahl und größer als 1 ist, mit einem Kontakt (6<sub>i</sub>) an einer i-ten Po-

30

sition eines  $i$ -ten Nachfolgers für alle  $i=1, \dots, n$  signaltechnisch verbunden ist.

- 5      3.    Backplane nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Kontakt ( $6_0$ ) an der nullten Position jedes Steckplatzes (3) mit einer geraden Zahl von Kontakten ( $6_{-3}, 6_{-2}, 6_{-1}, 6_1, 6_2, 6_3$ ) anderer Steckplätze signaltechnisch verbunden ist.
- 10     4.    Backplane nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Steckplätze (3) in einer oder mehreren Gruppen ( $1_1, 1_2, 1_4$ ) zusammengefasst und innerhalb je-  
15     der Gruppe ( $1_1, 1_2, 1_4$ ) räumlich nebeneinander angeordnet sind, und dass die definierte Reihenfolge in jeder Gruppe der räumlichen Aufeinanderfolge der Steckplätze (3) entspricht.
- 20     5.    Backplane nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die definierte Reihenfolge eine zyklische Reihenfolge ist, bei der ein in der räumlichen Aufeinanderfolge erster Steckplatz ( $3_1$ ) einer ersten der Gruppen (1) in der definierten Reihenfolge Nachfolger des letzten  
25     Steckplatzes ( $3_r$ ) der letzten der Gruppen ist.
- 30     6.    Anordnung mit einer Backplane (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche und wenigstens einer ersten und einer zweiten an Steckplätze der Backplane angeschlossenen Steckkarte (16, 17), dadurch gekennzeichnet, dass die zwei Steckkarten (16, 17) über eine Signalleitung (5) der Backplane (1) verbunden sind, die über

5 einen Kontakt ( $6_0$ ) an der nullten Position des Steckplatzes (3) der ersten Steckkarte (17) geführt ist, und dass die erste Steckkarte (17) über die Signalleitung (5) eine Funktion, insbesondere eine Sicherheitsfunktion, der zweiten Steckkarte (16) steuert.

10 7. Anordnung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Sicherheitsfunktion eine automatische Abschaltung einer Laserquelle der zweiten Steckkarte ist.

15 8. Anordnung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Karte (16) eingerichtet ist, zu erfassen, wenn eine Signalverbindung zu der ersten Karte (15) über einen j-ten Kontakt ihres Steckplatzes besteht, und Steuersignale, die an einem i-ten Kontakt ( $6_i$ ) mit  $i > j$  anliegen; zu ignorieren.

20 9. Anordnung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass eine signaltechnische Verbindung zwischen einem i-ten Kontakt ( $6_i$ ) eines Steckplatzes und einem  $(i+2)$ -ten Kontakt ( $6_{i+2}$ ) eines in der definierten Reihenfolge nachfolgenden Steckplatzes durch Montieren einer Steckkarte an einem zwischen diesen zwei Steckplätzen liegenden Steckplatz unterbrechbar ist.

30 10. Anordnung nach einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Karte (17) über besagte Signalleitung (5) mit jeweils einem Kontakt ( $6_i$ ), als i-ter Kontakt

bezeichnet, des  $i$ -ten Nachfolgers ihres eigenen Steckplatzes (3) und mit jeweils einem Kontakt ( $6_i$ ), als  $(-i)$ -ter Kontakt bezeichnet, des  $i$ -ten Vorgängers ihres eigenen Steckplatzes (3) für alle  $i=1, \dots, n$  verbunden ist.

G. 81672

### **Zusammenfassung**

5

10

15

20

Backplane zum signaltechnischen Verbinden einer Mehrzahl von Steckkarten umfasst einen Träger (1) für Signalleitungen (4, 5) und eine Mehrzahl von in einer definierten Reihenfolge auf dem Träger (1) angeordneten Steckplätzen (3) zum Anschließen jeweils einer Karte. Eine Mehrzahl von signalübertragenden Kontakten (6) ist an jedem Steckplatz (3) nach einem gleichen Muster positioniert. An den Steckplätzen (3) sind wenigstens zwei Positionen von Kontakten in der Weise festgelegt, dass ein Kontakt (6<sub>0</sub>) an einer dieser zwei Positionen, als nullte Position bezeichnet, jedes in der Reihenfolge einen Nachfolger habenden Steckplatzes (3) mit einem Kontakt an der anderen Position (6<sub>1</sub>) dieses nachfolgenden Steckplatzes, als erste Position bezeichnet, über die Backplane signaltechnisch verbunden ist.

(Fig. 1)

Fig. 1

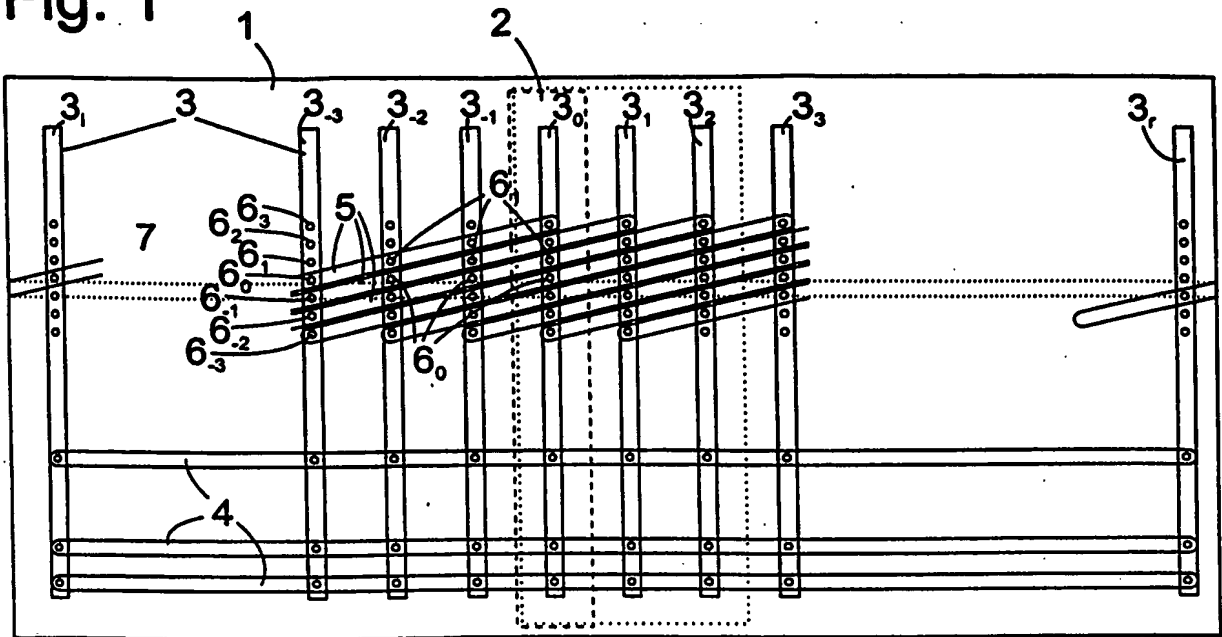


Fig. 2

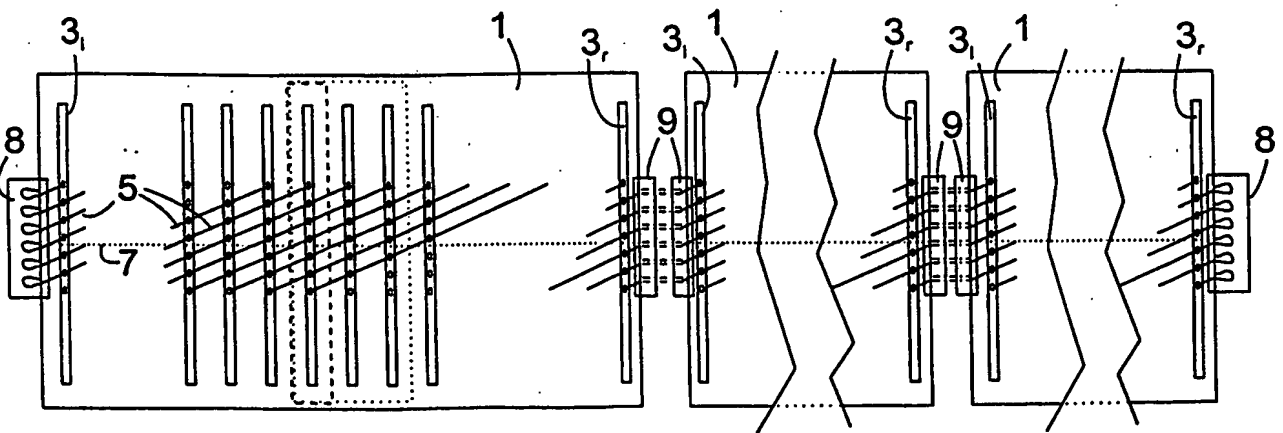


Fig. 3

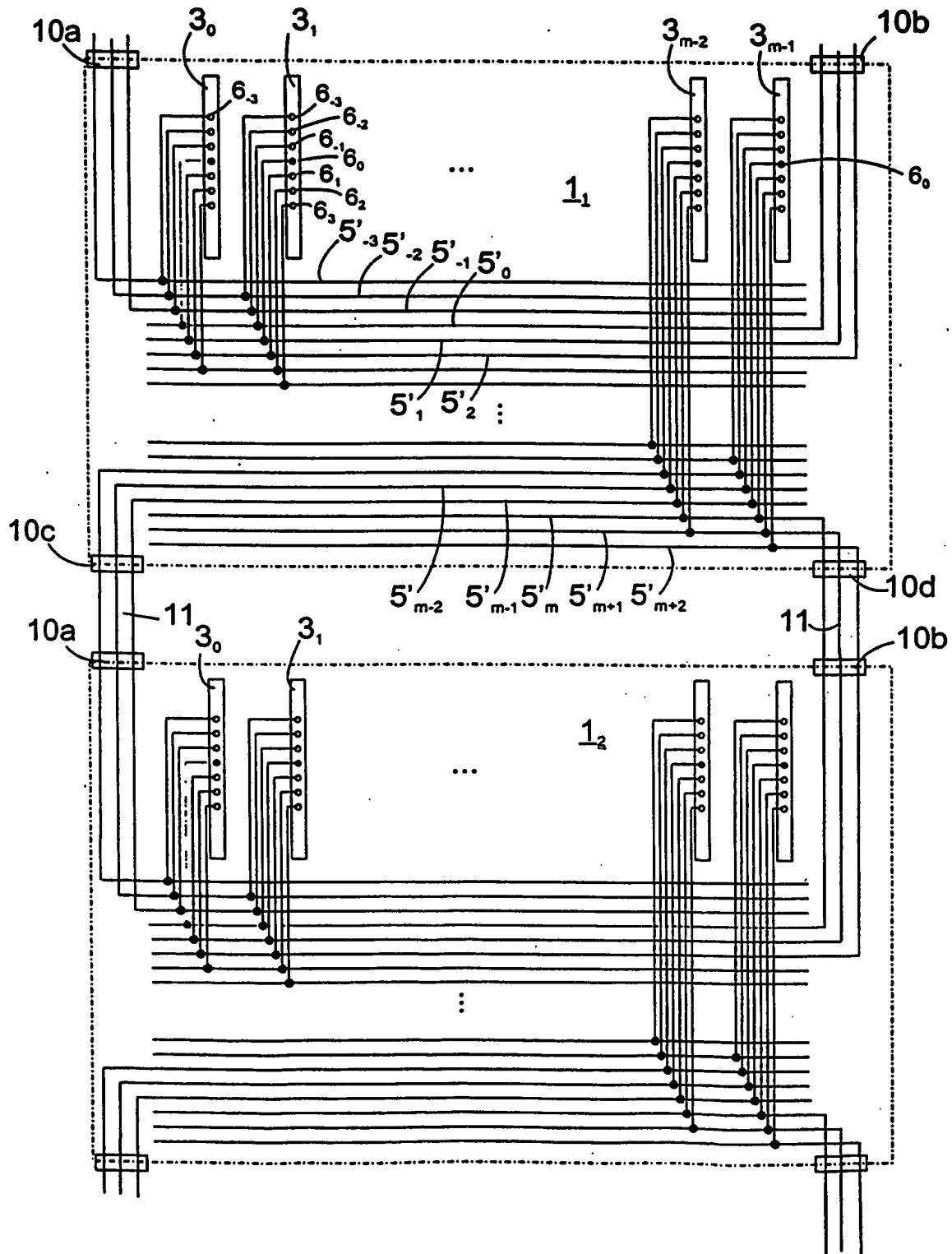




Fig. 4

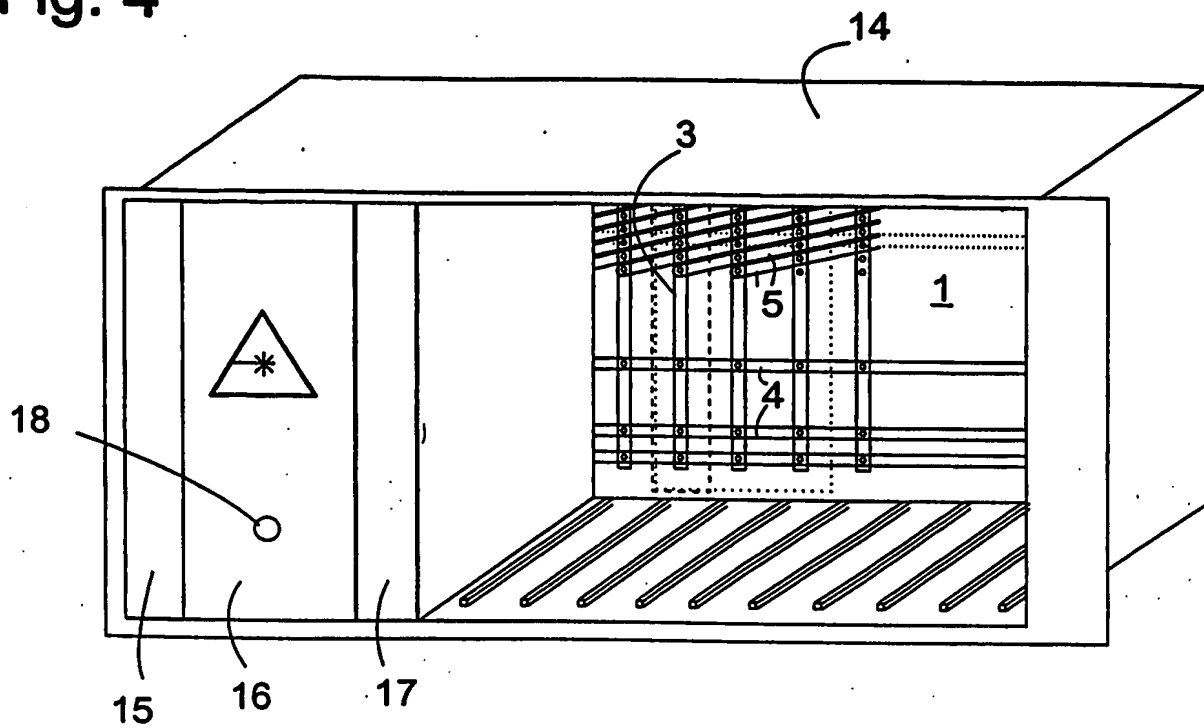


Fig. 5

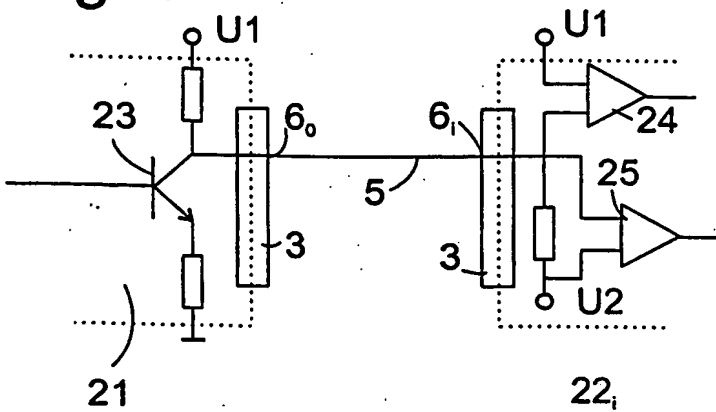


Fig. 6

